

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 827 069

(21) N° d'enregistrement national :

01 08805

(51) Int Cl⁷ : G 10 H 1/00, A 61 B 5/04, A 61 M 21/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 03.07.01.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 10.01.03 Bulletin 03/02.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : THOMSON MULTIMEDIA Société anonyme — FR et BARON RENE LOUIS — FR.

(72) Inventeur(s) : MEUNIER PAUL LOUIS.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

(54) DISPOSITIFS ET PROCEDE DE PRODUCTION DE MUSIQUE EN FONCTION DE PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES.

(57) La présente invention concerne un dispositif (1) et un procédé de production de musique en fonction de paramètres physiologiques (PP), ainsi qu'un produit programme d'ordinateur correspondant.

Le dispositif comprend une unité de réception (11) d'au moins un paramètre physiologique ayant au moins un rythme physiologique, et une unité de production (12) de musique ayant au moins un rythme musical (RM) et au moins un autre paramètre musical dépendant du rythme physiologique. Le rythme physiologique est essentiellement représenté dans la musique par les autres paramètres musicaux. Préférentiellement, le rythme musical comprenant une contribution de dépendance au rythme physiologique, cette contribution est minoritaire dans le rythme musical.

Applications à la vigilance lors d'activités sportives ou de conduite automobile, ainsi qu'à la création de musique par le mouvement dynamique ou quasi-statique.

FR 2 827 069 - A1



La présente invention se rapporte à la production de musique en fonction de paramètres physiologiques.

La pratique d'activités sportives régulières, telles que par exemple du jogging ou de la musculation, est extrêmement répandue dans le monde, et permet de maintenir sa forme. Cependant, les personnes qui pratiquent ces activités vont parfois trop loin dans leurs efforts, par exemple par soucis de dépasser des limites ou à la suite d'états de fatigue, et sont exposées à des accidents cardiaques.

10

On connaît des systèmes qui font varier les rythmes de musiques pré-enregistrées en fonction des battements cardiaques. De tels systèmes peuvent être utilisés pour permettre de contrôler son activité cardiaque lors de la pratique d'exercices sportifs.

15

Cependant, il est difficile pour des utilisateurs d'adapter l'intensité de leurs efforts en fonction du rythme entendu. En effet, le rythme des battements cardiaques ne coïncide pas nécessairement avec celui des efforts effectués, ce qui risque de provoquer de la confusion. De plus, l'utilisateur n'a généralement pas immédiatement à l'esprit une plage acceptable de rythmes cardiaques. Il peut à la rigueur se rendre compte que le rythme est élevé ou faible, mais sans pouvoir clairement déterminer à quel moment il lui revient de modérer ses efforts ou dans quelle mesure il peut se permettre de les intensifier. Par ailleurs, la musique déformée par le rythme cardiaque risque d'être assez désagréable à entendre à la longue. Enfin, l'utilisation de tels systèmes n'autorise pas des variations de rythmes autres que celles commandées par les battements cardiaques ; elle requiert de ce fait une musique de base à une cadence très régulière dont on puisse ajuster la vitesse de défilement, ce qui réduit les possibilités offertes pour la musique diffusée.

Le brevet US-4.883.067 divulgue la génération de signaux musicaux en fonction de l'électroencéphalogramme (EEG) d'une personne, par le biais de signaux électriques produits et convertis en musique. Cette musique comprend au moins une voix qui suit le contour de l'EEG en temps réel, préférentiellement par modulation de fréquence d'un ton ou d'un accord avec le signal EEG. Des voix additionnelles sont avantageusement ajoutées, telles que par exemple une voix utilisant une modulation de timbre pour indiquer la fréquence relative d'occurrence d'un caractère particulier du signal EEG (col.5, l.5-11). La méthode divulguée dans ce document est notamment adaptée à des techniques de relaxation ou à des procédures thérapeutiques.

Une adaptation de cette technique à un contrôle d'activité cardiaque est possible et elle présenterait l'avantage de porter sur des musiques originales, générées en fonction des caractères physiologiques des utilisateurs. Elle entraînerait cependant les mêmes imprécisions et désagréments que ceux mentionnés précédemment. En particulier, les variations de rythme cardiaque se traduirraient alors par des variations semblables de modulations de ton ou d'accord, et par des variations éventuelles correspondantes de modulations de timbre, qui seraient difficilement exploitables par un utilisateur souhaitant adapter ses efforts à ses capacités du moment.

La demande de brevet EP-0966919 concerne une méthode d'influence de l'organisme, notamment pour traiter des troubles du sommeil. Des bio-signaux tels qu'un EEG, un électrocardiogramme ou autres (page 2, lignes 49-52) sont enregistrés au cours d'une durée de référence. On partage ensuite cette durée en des intervalles de temps et sur chacun d'entre eux, on calcule un spectre fréquentiel. On génère alors une musique en attribuant à chaque intervalle de temps un son dont la durée, le ton et le volume sont déterminés par un paramètre K extrait du spectre fréquentiel.

Ce paramètre K est égal au rapport de puissances spectrales obtenues sur deux plages de fréquences disjointes.

Cette technique pourrait éventuellement être adaptée pour servir
5 à contrôler des efforts sportifs. Cependant, outre le fait que les résultats seraient obtenus en différé (intervalles de temps suffisamment grands pour englober plusieurs périodes, transformée de Fourier et calculs à effectuer sur chacun d'eux, nécessité de disposer de suffisamment d'intervalles de temps pour composer ensuite une musique tenant compte de la durée de chaque son...), les paramètres musicaux choisis (ton, volume, durée) évolueraient de manière complexe avec le rythme des battements cardiaques, apportant ainsi des informations quasiment inexploitables. En particulier, leurs valeurs seraient fortement influencées par le choix de la durée de mesure et des intervalles de temps, ainsi que par le contenu fréquentiel global du signal sur
10 les plages de fréquences considérées afin de calculer le paramètre K. De plus, d'après l'exemple illustré (cf. Figure 2 de l'antériorité), la vitesse d'exécution risquerait de varier de manière sensible et très irrégulière avec le rythme cardiaque, ce qui pourrait troubler l'utilisateur dans la régularité de ses efforts sportifs.

20

Par ailleurs, la demande internationale WO-00/17850 décrit un procédé de génération musicale automatique, et divulgue notamment la génération de musique en fonction de grandeurs physiologiques du corps d'un utilisateur, telles que par exemple celles obtenues par un tensiomètre ou un capteur de pouls (page 22, lignes 1-12). Pour ce faire, il est indiqué que des paramètres représentatifs de grandeurs physiques sont mis en correspondance avec des paramètres de génération musicale. Cette antériorité ne donne cependant pas plus d'explications sur la nature de ces paramètres et leurs correspondances.

30

La présente invention concerne un dispositif de production de musique en fonction de paramètres physiologiques d'un utilisateur, rendant notamment possible un contrôle fiable des battements cardiaques de l'utilisateur lors d'efforts sportifs répétitifs.

5

Le dispositif de l'invention évite en particulier à l'utilisateur d'apprécier lui-même la fréquence d'un rythme musical pour savoir s'il doit ou non modérer ses efforts. Il lui permet aussi d'éviter de recevoir des informations confuses, risquant plus de l'induire en erreur que de l'aider à 10 doser l'intensité de ses activités.

Plus généralement, l'invention concerne un dispositif de production de musique en fonction de paramètres physiologiques ayant des rythmes physiologiques, qui rend possible l'obtention d'informations fiables 15 et directement exploitables sur ces rythmes physiologiques.

L'invention s'applique non seulement au contrôle d'efforts sportifs répétitifs (jogging, musculation, gymnastique...), mais aussi à diverses autres situations telles que :

20 - le contrôle de vigilance d'un conducteur d'un véhicule ;
 - la mise en évidence de manifestations psychiques, telles que des troubles affectifs ou psychosomatiques, à des fins thérapeutiques, prophylactiques ou de diagnostic ;
 - la mise en évidence de troubles physiques à des fins
25 médicales ;
 - le contrôle de soi par des voies de retour de la musique produite ;
 - des techniques d'apaisement, notamment pour traiter des troubles du sommeil ;
30 - la création esthétique de musique à partir de grandeurs physiologiques.

L'invention est également relative à un procédé de production de musique en fonction de paramètres physiologiques et à un produit programme d'ordinateur, correspondants au dispositif de l'invention.

5

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de production de musique en fonction de paramètres physiologiques, comprenant :

- une unité de réception d'au moins un paramètre physiologique ayant au moins un rythme physiologique ;

10 - et une unité de production d'une musique ayant au moins un rythme musical et au moins un autre paramètre musical ; ces autres paramètres musicaux dépendent du rythme physiologique.

15 Selon l'invention, l'unité de production de musique est telle que le rythme physiologique est essentiellement représenté dans la musique par les autres paramètres musicaux.

20 Par « musique produite », on entend toute musique autorisant des variations de paramètres musicaux. Cette musique peut notamment consister en :

- de la musique pré-enregistrée ; par exemple, des enregistrements distincts sont affectés respectivement à différentes plages de valeurs du rythme physiologique ;

25 - de la musique générée automatiquement, en particulier à partir des autres paramètres musicaux, ces paramètres musicaux étant déterminés en fonction du rythme physiologique ;

30 - ou de la musique captée en temps réel via un réseau (par exemple sur les ondes) ; à titre d'illustration, des chaînes diffusant différents types de musiques (musique classique, reggae, rock...) sont associées à différentes plages de valeurs du rythme physiologique.

L'extraction d'un ou plusieurs rythmes musicaux à partir d'un ou plusieurs paramètres physiologiques est obtenue par n'importe quelle méthode, et peut reposer sur une technique de filtrage et/ou sur une transformation fréquentielle. En pratique, il s'agit d'une fréquence dominante (pic de fréquence) dans le spectre du paramètre physiologique, représentative d'une répétition périodique. De façon similaire, le rythme musical est identifiable par une fréquence dominante dans le spectre de la musique produite. Selon des variantes de réalisation, le dispositif prend en compte plusieurs rythmes physiologiques et/ou plusieurs rythmes musicaux, chacun des paramètres physiologiques pouvant avoir un ou plusieurs rythmes physiologiques.

La proposition selon laquelle le rythme physiologique est essentiellement représenté dans la musique par les autres paramètres musicaux s'articule en deux points. Premièrement, les autres paramètres musicaux « représentent » le rythme physiologique. Ils sont donc tels que des variations significatives de ce dernier sont perceptibles dans la musique à travers ces paramètres musicaux. Par « variations significatives », on entend des variations présentant un intérêt au regard du résultat souhaité, par exemple indiquant sans ambiguïté que l'activité cardiaque se situe soit dans une zone acceptable, soit méritant du repos, soit dangereuse. Cette représentation peut éventuellement concerner seulement certaines modifications du rythme physiologique, par exemple indiquer exclusivement le passage entre une plage inférieure et une plage supérieure de valeurs, au moyen d'une sélection binaire entre deux valeurs du paramètre musical considéré.

D'un point de vue formel, cette caractéristique de « représentation » du rythme physiologique par un paramètre musical s'exprime de la manière suivante. On s'intéresse au paramètre physiologique sur un domaine de mesure donné du rythme physiologique.

Sur ce domaine de mesure, on attribue à chaque valeur du rythme physiologique, au moins une valeur du paramètre musical considéré.

Cette attribution peut être déterministe, c'est-à-dire que d'autres données requises indépendamment du paramètre physiologique étant fixées (par exemple des spécificités de la personne sur laquelle sont faites les mesures), on associe une valeur unique du paramètre musical à la valeur du rythme physiologique. L'attribution peut aussi être non déterministe, c'est-à-dire que plusieurs valeurs du paramètre musical, pouvant inclure une ou plusieurs plages de valeurs, sont associées à la même valeur du rythme physiologique. Une telle attribution non déterministe peut être aléatoire, auquel cas la valeur effectivement prise par le paramètre musical parmi les différentes valeurs possibles pour la valeur du rythme physiologique est imprévisible. Elle peut aussi être pseudo-aléatoire, lorsque la valeur sélectionnée pour le paramètre musical est déterminée par un paramètre de sélection obtenu automatiquement. Ce paramètre de sélection est par exemple dérivé du paramètre physiologique, ou d'une loi mathématique quelconque (telle qu'un tirage en boucle des différentes valeurs possibles du paramètre musical), ou encore de l'heure courante. Les deux types d'attribution, déterministe et non déterministe, peuvent aussi être combinés pour un même paramètre musical : dans ce cas, la valeur du paramètre musical est univoque pour certaines plages du domaine de mesure, et indéterminée pour d'autres.

On appelle « image » d'un intervalle du domaine de mesure, l'ensemble des valeurs possibles du paramètre musical considéré (les autres données requises étant fixées) pour des valeurs du rythme physiologique comprises dans cet intervalle. Chaque image comprend généralement au moins une valeur isolée et/ou au moins un intervalle de valeurs du paramètre musical, appelés ci-après respectivement valeur paramétrique et intervalle paramétrique. On dit alors que le paramètre musical « représente »

le rythme physiologique s'il existe une partition du domaine de mesure en au moins deux intervalles, appelés ci-après intervalles rythmiques, telle que les images respectives de ces intervalles rythmiques sont deux à deux séparées par des intervalles de longueurs non nulles. Cette proposition exprime qu'à 5 partir de l'une quelconque de ces images du paramètre musical, on est capable d'identifier sans ambiguïté l'intervalle rythmique en cause.

Cette notion est illustrée par trois courbes 71, 72 et 73 (respectivement représentées Figures 1A, 1B et 1C). La courbe 71 10 correspond à une distribution aléatoire ou pseudo-aléatoire sur deux intervalles rythmiques IR1 et IR2 successifs formant un domaine de mesure DM sur un axe 60 de rythme physiologique RP. Les images des intervalles rythmiques IR1 et IR2 sont respectivement constituées de deux intervalles paramétriques supérieur IP1 et inférieur IP2 sur un axe 61 de paramètre 15 musical PM, séparés par un intervalle intermédiaire 74. Cela signifie que pour une valeur quelconque du rythme physiologique RP située dans l'intervalle rythmique IR1, le paramètre musical PM est situé dans l'intervalle paramétrique IP1, sans qu'il soit possible de donner *a priori* sa valeur, et de même pour les intervalles IR2 et IP2. Les intervalles IP1 et IP2 étant séparés 20 par l'intervalle intermédiaire 74, le paramètre musical PM représente le rythme physiologique RP. Plus précisément, il est apte à indiquer si ce rythme physiologique RP a des valeurs inférieures (IR1) ou supérieures (IR2).

25 La discrimination peut être effective même si la longueur de l'intervalle intermédiaire 74 est faible. En revanche, on évite les incertitudes qui existeraient si l'intervalle 74 était réduit à un point : les intervalles paramétriques IP1 et IP2 seraient alors adjacents en ce point et, même s'ils étaient disjoints, les valeurs sur les intervalles rythmiques IR1 comme IR2 30 risqueraient de tendre vers la valeur limite de ce point jusqu'à être

méconnaissables à l'écoute. La représentativité du paramètre musical PM ne serait alors pas assurée.

La courbe 72 (Figure 1B) définit une distribution déterministe d'un paramètre musical PM (axe 62) en fonction du rythme physiologique RP sur le domaine de mesure DM (axe 60). Ce dernier est composé de trois intervalles rythmiques successifs IR1, IR2 et IR3, ayant respectivement pour images trois valeurs paramétriques VP1, VP2 et VP3 (respectivement paliers 75, 76 et 77). Ces images étant séparées par des intervalles de longueurs non nulles, le paramètre PM représente le rythme physiologique RP. Plus précisément, il indique si ce rythme physiologique RP a des valeurs basses (IR1), moyennes (IR2) ou élevées (IR3).

La courbe 73 (Figure 1C) correspond à une distribution non déterministe d'un paramètre musical PM (axe 63) sur deux intervalles rythmiques IR1 et IR2 successifs du domaine de mesure DM (axe 60). Les images de ces intervalles IR1 et IR2 sont respectivement constituées de deux intervalles paramétriques IP1 et IP2 se chevauchant sur une zone commune 78. Contrairement aux cas précédents, les intervalles IP1 et IP2 ne sont donc pas séparés par un intervalle, mais ont une intersection, la zone 78. Le paramètre musical PM est par conséquent inapte à représenter le rythme physiologique RP. En effet, un utilisateur identifiant des valeurs du paramètre musical PM serait incapable de savoir si le rythme physiologique RP est très élevé ou très bas.

25

Le second point de cette proposition, d'ordre qualitatif, est que la représentation du rythme physiologique est « essentiellement » effectuée par les autres paramètres musicaux. La reconnaissance du rythme physiologique ne s'effectue donc pas à la base par le rythme musical. 30 L'influence éventuelle du rythme physiologique sur le rythme musical est incidente, et n'a pas vocation signifiante, sinon à titre accessoire. Lorsque

cette influence n'est pas complètement supprimée, elle peut en revanche laisser une marge de manœuvre dans la production de musique. On en dispose ainsi soit à des fins artistiques, soit en appui de l'identification effectuée au moyen d'autres paramètres musicaux (par exemple, en franchissant un seuil du rythme physiologique, on change d'instruments de musique à cadence constante tout en donnant plus de vigueur rythmique à un accompagnement de batterie).

En pratique, on peut attester la présence de ces deux caractéristiques de la manière suivante : on sélectionne plusieurs valeurs significatives du rythme physiologique et, toutes autres spécificités du paramètre physiologique considéré étant égales par ailleurs, on produit au moyen du dispositif de l'invention des musiques correspondant respectivement à ces valeurs significatives. On effectue ensuite des transformations temporelles des musiques obtenues, de manière à leur donner un rythme musical moyen identique. Ceci permet de s'affranchir des variations de rythme musical dues aux variations du rythme physiologique. Une simple écoute des musiques ainsi transformées doit alors permettre à un auditeur averti de distinguer selon les musiques, les aspects significatifs souhaités du rythme physiologique.

Le dispositif de production de musique de l'invention contraste avec les techniques connues mettant en évidence des variations du rythme physiologique exclusivement au moyen de variations du rythme musical. Le rythme physiologique est ici perçu par le biais d'autres paramètres, qui peuvent être bien plus discriminants à l'écoute, tels que notamment la nature du style de musique ou de la mélodie, l'instrumentation, la gamme, les hauteurs de notes et/ou la tonalité.

Le dispositif de l'invention contraste également avec des méthodes connues dans lesquelles une variation de paramètres musicaux,

non restreints au rythme musical, est provoquée par des modifications du paramètre physiologique considéré. En effet, l'unité de production de musique est ici telle que ces autres paramètres musicaux sont représentatifs du rythme physiologique, et n'en sont pas seulement dépendants d'une manière complexe et inexploitable. La technique du document EP-0966919 conduit par exemple à une incertitude complète si un pic de fréquence (correspondant au rythme physiologique considéré) est situé dans l'intervalle Δ ou α de la Figure 1, car les paramètres musicaux dépendent du rapport des densités spectrales dans les intervalles Θ et β . Ainsi, une valeur basse du paramètre K, déterminant pour les paramètres musicaux, pourrait par exemple aussi bien correspondre à un rythme très lent (intervalle Δ) qu'à un rythme très rapide (intervalle β). Les paramètres musicaux définis ne peuvent donc pas représenter le rythme physiologique.

15 Ainsi, de manière inattendue par rapport aux techniques connues, le rythme physiologique est représenté de façon significative dans la musique produite à travers d'autres paramètres musicaux que le rythme musical.

20 De préférence, le rythme musical comprenant une contribution de dépendance au rythme physiologique, l'unité de production de musique est telle que cette contribution de dépendance est minoritaire dans le rythme musical.

25 Cette « contribution » se définit comme l'amplitude maximale de variation du rythme musical lorsque le rythme physiologique balaie tout le domaine de mesure, toutes autres spécificités du paramètre physiologique considéré étant égales par ailleurs. Ce domaine de mesure peut recouvrir toute la partie positive de l'axe réel, ou être plus restreint pour des raisons physiologiques (par exemple, les battements cardiaques sont

nécessairement compris dans une plage de valeurs physiquement possibles).

Cette contribution est « minoritaire » au sens où le rapport de la 5 contribution à la valeur moyenne du rythme musical sur le domaine de mesure est inférieur à 50 %. La contribution du rythme physiologique peut notamment être nulle, le rythme musical étant alors totalement indépendant du rythme physiologique. A titre d'exemple, l'utilisateur choisit un rythme musical de base, tandis que le rythme musical effectif est donné par une 10 courbe croissante en fonction du rythme physiologique sur le domaine de mesure, ayant sur cet intervalle une valeur moyenne égale au rythme musical de base et une amplitude égale à 30 % de cette valeur.

Par l'existence de cette limitation, on restreint l'influence du 15 rythme physiologique sur le rythme musical. On peut ainsi éviter une perturbation excessive du second par le premier, et permettre de ce fait à un auditeur d'être plus réceptif aux variations réellement signifiantes dans la musique. Cette disposition peut aussi éviter des dérives de rythme désagréables à l'écoute. Elle rend également possible la sélection d'un 20 rythme musical donné, totalement indépendant du rythme physiologique et pouvant donc être porteur d'autres informations. En particulier, ce rythme musical est avantageusement employé pour indiquer la fréquence d'efforts sportifs souhaitée.

25 Avantageusement, le rythme musical ayant une moyenne sur un domaine de mesure du rythme physiologique, la contribution de dépendance au rythme physiologique sur ce domaine est inférieure à 20 % de cette moyenne, et préférentiellement inférieure à 10 %. Le pourcentage de cette contribution est calculé comme indiqué précédemment.

Dans un mode de réalisation particulier avantageux, la contribution de dépendance du rythme musical au rythme physiologique est nulle, de telle sorte que le rythme musical est indépendant du rythme physiologique.

5

Selon une première forme de ce mode de réalisation, le rythme musical est sensiblement constant au cours du temps. Cette constance s'entend hors intervention d'un utilisateur, susceptible de modifier le rythme musical.

10

Le dispositif de production de musique comprend alors de préférence une unité de commande du rythme musical par un utilisateur, permettant à cet utilisateur de choisir le rythme musical sensiblement constant au cours du temps. Cette réalisation peut s'avérer particulièrement utile pour des efforts sportifs rythmés. En effet, il est alors souhaitable de dissocier la cadence des efforts, par exemple d'un pas de foulée, de tractions de poids ou d'un pédalage, de celle des battements cardiaques. Avec la présente réalisation, l'utilisateur dispose à la fois de cette fréquence de référence et d'indications musicales sur ses capacités physiques. Dans d'autres circonstances, le choix du rythme musical permet notamment de disposer d'un rythme agréable, par exemple pour un conducteur automobile, ou d'un rythme entraînant, par exemple pour de la musique produite dans une discothèque.

25

Selon une seconde forme du mode de réalisation avec contribution nulle du rythme physiologique dans le rythme musical, ce dernier est variable au cours du temps. On laisse ainsi toute latitude aux variations de rythmes dans la musique produite, ce qui permet par exemple de choisir différents morceaux sans se préoccuper des rythmes, ou d'introduire de la diversité agréable et évitant la monotonie.

Les autres paramètres musicaux sont avantageusement choisis parmi des styles de musique, des mélodies, des instrumentations, des gammes, des hauteurs de notes, des tonalités et une combinaison quelconque de ces paramètres. Une variation d'intensité sonore est 5 également possible, mais est plutôt souhaitable à titre accessoire qu'à titre principal, à cause des incertitudes de distinction à l'écoute et des conséquences désagréables qui peuvent résulter de variations sonores excessives.

10 Les paramètres physiologiques sont quant à eux avantageusement choisis parmi des battements de cœur, un électroencéphalogramme, une pression sanguine, une taille de pupille oculaire, des mouvements corporels d'ensemble, une tension musculaire (en particulier mouvement quasi-statique, tel qu'un effort de musculation) et une 15 combinaison quelconque de ces paramètres. Parmi des applications intéressantes de telles mesures, on peut distinguer notamment l'utilisation :

- des battements de cœur pour le contrôle d'efforts sportifs ;
- des tailles de pupilles oculaires pour le contrôle de vigilance d'automobilistes ;
- 20 - des mouvements corporels d'ensemble (bras, jambes...) pour des animations musicales en discothèque ;
- et d'un électroencéphalogramme pour des techniques de relaxation.

25 Dans une première forme de relation déterministe entre le rythme physiologique et les autres paramètres musicaux, ces derniers dépendent du rythme physiologique selon une relation de dépendance continue. Un utilisateur peut ainsi percevoir progressivement une évolution de la musique écoutée en fonction du rythme physiologique, ce qui autorise une distinction 30 nuancée. De plus, les transitions sont ainsi agréables à l'écoute.

Dans une seconde forme de relation déterministe entre le rythme physiologique et les autres paramètres musicaux, ces derniers dépendent du rythme physiologique selon une relation de dépendance par paliers. Cette réalisation peut permettre de faire clairement entendre à l'utilisateur des 5 transitions significatives entre plusieurs plages de valeurs du rythme physiologique (par exemple, passage d'une plage acceptable à une plage dangereuse pour des efforts sportifs).

Ces deux formes sont avantageusement combinées, de façon à 10 assurer une continuité d'écoute (perception plutôt quantitative) tout en mettant en évidence des transitions importantes (perception plutôt qualitative).

Le dispositif de production de musique comprend 15 avantageusement une unité de sélection d'une relation de dépendance des autres paramètres musicaux au rythme physiologique, à partir d'informations utilisateur et de relations de dépendance de référence stockées dans une base de données. On peut ainsi adapter l'évolution des paramètres musicaux aux spécificités de l'utilisateur, telles que son age, son sexe, sa 20 taille et son poids... Pour ce faire, il est possible d'avoir recours à des abaques donnant des courbes appropriées.

De préférence, l'unité de production de musique comporte un générateur de musique, ce générateur ayant au moins un paramètre 25 d'entrée constitué du paramètre musical ou des paramètres musicaux. On rend ainsi possible une prise en compte complète et nuancée des différents autres paramètres musicaux, tout en produisant des musiques originales et variées.

30 Dans une réalisation préférée du générateur de sonneries musicales, celui-ci est conforme à la divulgation du document WO-00/17850.

Ainsi, le générateur de sonneries comporte préférentiellement :

- un moyen de définition de moments musicaux au cours desquels au moins quatre notes sont susceptibles d'être jouées,
- un moyen de définition de deux familles de hauteurs de note, 5 pour chaque moment musical, la deuxième famille de hauteurs de note possédant au moins une hauteur de note qui n'est pas dans la première famille de hauteurs de note,
- un moyen de constitution d'au moins une succession de notes possédant au moins deux notes, chaque succession de notes étant appelée 10 une phrase musicale, succession dans laquelle, pour chaque moment, chaque note dont la hauteur appartient exclusivement à la deuxième famille est entourée exclusivement de notes de la première famille, et
- un moyen de sortie d'un signal représentatif de chaque hauteur de note de chaque dite succession.

15

Grâce à ces dispositions, la succession de hauteurs de note possède à la fois une grande richesse car le nombre de successions pouvant être ainsi générée est de plusieurs milliards, et une cohérence harmonique, parce que la polyphonie engendrée est régie par des 20 contraintes.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de définition de deux familles de hauteurs de note est adapté à définir, pour chaque moment musical, la première famille comme un ensemble de hauteurs de note 25 appartenant à un accord dupliqué d'octave en octave.

Selon d'autres caractéristiques particulières, le moyen de définition de deux familles de hauteurs de note est adapté à définir la deuxième famille de hauteurs de note pour qu'elle comporte au moins les 30 hauteurs de note d'une gamme qui ne sont pas dans la première famille de hauteurs de note.

Grâce à ces dispositions, la définition des familles est aisée et l'alternance de notes des deux familles est harmonieuse.

5 Selon d'autres caractéristiques particulières, le moyen de constitution d'au moins une succession de notes possédant au moins deux notes est adapté à ce que chaque phrase musicale soit définie comme un ensemble de notes dont les instants de début ne sont pas séparés entre eux, deux à deux, de plus qu'une durée préterminée.

10

Grâce à ces dispositions, une phrase musicale est, par exemple, constituée de notes dont les débuts ne sont pas séparés par plus de trois doubles-croches.

15

L'invention est également relative à un procédé de production de musique en fonction de paramètres physiologiques, selon lequel on produit une musique ayant au moins un rythme musical et au moins un autre paramètre musical, ces autres paramètres musicaux dépendant d'au moins un rythme physiologique d'au moins un paramètre physiologique.

20

Selon l'invention, le rythme physiologique est essentiellement représenté dans la musique par les autres paramètres musicaux.

25

Le procédé de production de musique est préférentiellement mis en œuvre au moyen d'un dispositif de production de musique conforme à l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention.

De préférence, on mesure sur un utilisateur le rythme physiologique du paramètre physiologique, utilisé pour produire la musique.

30

On envoie alors avantageusement en temps réel à l'utilisateur, la musique produite. L'utilisateur peut ainsi adapter son comportement en fonction des

informations reçues, de manière délibérée (par exemple en cas d'avertissement d'efforts excessifs) ou involontaire (par exemple, relaxation).

Dans un autre mode de mise en œuvre, on utilise des données
5 enregistrées pour produire des musiques. On obtient ainsi d'intéressantes informations directement interprétables à l'écoute.

L'invention a aussi pour objet un produit programme d'ordinateur.
Selon l'invention, celui-ci comprend des fonctionnalités aptes à réaliser l'un
10 quelconque des modes de réalisation d'un dispositif de production de musique selon l'invention et/ou à mettre en œuvre l'une quelconque des formes d'un procédé de production de musique selon l'invention lorsque ce programme est exécuté sur un ordinateur.

15 Par « produit programme d'ordinateur », on entend toute matérialisation d'un programme d'ordinateur, pouvant viser non seulement des supports de stockage (cassettes, disques...) mais aussi des signaux (électriques, optiques...).

20 L'invention sera mieux comprise et illustrée au moyen des exemples suivants de réalisation et de mise en œuvre, nullement limitatifs, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

25 - la Figure 1A montre les variations d'un premier paramètre musical représentatif d'un rythme physiologique dans une musique produite, en fonction de ce rythme physiologique ;

- la Figure 1B montre les variations d'un deuxième paramètre musical représentatif d'un rythme physiologique dans une musique produite, en fonction de ce rythme physiologique ;

- la Figure 1C montre les variations d'un troisième paramètre musical, non représentatif d'un rythme physiologique dans une musique produite, en fonction de ce rythme physiologique ;
- la Figure 2 est un schéma de principe d'un ensemble de production de musique comprenant un dispositif de production de musique conforme à l'invention ;
 - 5 - la Figure 3 détaille une unité de production de musique du dispositif de production de musique de la Figure 2 ;
 - la Figure 4 montre des courbes paramétrées continues donnant 10 un premier paramètre musical utilisé dans le dispositif de production de musique des Figures 2 et 3, en fonction d'un rythme de pression ;
 - la Figure 5 montre une courbe en paliers donnant un deuxième 15 paramètre musical utilisé dans le dispositif de production de musique des Figures 2 et 3, en fonction du rythme de pression ;
 - la Figure 6 représente un organigramme de génération musicale automatique, mise en œuvre pour une génération de musique au moyen de l'unité de production de musique des Figures 2 et 3 ;
 - la Figure 7 montre sous forme de schéma bloc un générateur 20 de musique utilisable dans l'unité de production de musique des Figures 2 et 3 et permettant une génération musicale automatique conforme à la Figure 6.

Un ensemble de production de musique en fonction de paramètres physiologiques PP comprend (Figure 2) un dispositif de 25 production de musique 1 incluant notamment une unité de réception 11 de ces paramètres PP et une unité de production 12 de musique M en fonction de ces paramètres PP. L'ensemble de production de musique comprend aussi un détecteur 2 d'une grandeur physiologique sur un utilisateur et un filtre 3, permettant d'extraire de la grandeur détectée les paramètres 30 physiologiques PP souhaités et de les transmettre à l'unité de réception 11 du dispositif de production de musique 1. A titre d'illustration, la grandeur

physiologique mesurée est une pression sanguine et on extrait des variations de cette pression au cours du temps, en particulier, un rythme de pression RP.

5 L'ensemble de production de musique est aussi pourvu d'un écouteur 4 recevant la musique M fournie par le dispositif de production de musique 1 et la diffusant à un utilisateur, qui est de préférence celui sur lequel sont effectuées les mesures. Cet utilisateur a ainsi, avantageusement en temps réel, un retour sous forme musicale de ses variations de pression
10 sanguine, c'est-à-dire de ses battements cardiaques.

Le dispositif de production de musique 1 dispose également d'une unité de sélection 14 de relations de dépendance RD entre le rythme de pression RP mesuré et des paramètres musicaux PM, qui servent à produire
15 la musique M. Dans l'exemple illustré, cette sélection ne concerne qu'une partie des paramètres musicaux PM, les autres paramètres musicaux ayant chacun une relation de dépendance déjà fixée. L'unité de sélection 14 est prévue pour déterminer pour chaque paramètre musical PM concerné la relation de dépendance RD appropriée, à partir d'informations utilisateur IU
20 (sexe, age, fréquence des activités sportives pratiquées...), par exemple entrées au préalable par l'utilisateur lui-même.

Les relations de dépendance RD elles-mêmes sont prévues pour être stockées dans une base de données 5, accessible par l'unité de
25 production 12 de musique. L'unité de sélection 14 a notamment pour fonction d'enregistrer dans la base de données 5 un identificateur IRD de la relation de dépendance RD sélectionnée, afin que l'unité de production 12 de musique puisse directement accéder à cette dernière parmi les diverses relations de dépendance RD disponibles dans la base de données 5.

Le dispositif de production 1 de musique comprend en outre une unité de commande 13 de rythme, destinée à spécifier à l'unité de production 12 de musique un rythme musical RM à adopter pour la musique M produite. Cette unité de commande 13 agit en fonction de commandes 5 utilisateur C. Dans l'exemple illustré, ce rythme RM est imposé à une musique de base M0 ayant un rythme sensiblement constant au cours du temps.

L'unité de production 12 de musique va maintenant être détaillée 10 (Figure 3). Celle-ci comprend un module de calcul 21 de paramètres musicaux PM, à partir des relations de dépendance RD enregistrées dans la base de données 5, certaines de ces relations de dépendance RD étant sélectionnées au moyen des identificateurs IRD correspondants.

15 A titre d'illustration (Figure 4), l'un des paramètres musicaux PM1 (axe 31) est donné par une courbe C1 décroissante en fonction du rythme de pression RP (axe 30), cette courbe C1 étant déterminée à partir des informations utilisateur IU. On distingue ainsi différentes courbes possibles C1A, C1B, C1C et C1D, le choix de la courbe C1 correcte étant effectué par 20 l'unité de sélection 14 et étant enregistré dans la base de données 5 sous la forme de l'identificateur IRD associé à ce paramètre PM1. Un deuxième des paramètres musicaux, PM2 (axe 32), est défini indépendamment de toutes autres informations, en fonction du rythme de pression RP (Figure 5). Ce paramètre PM2 est donné par une courbe C2 comprenant des paliers P1-P5 25 successifs, de telle sorte que le paramètre PM2 a des valeurs constantes sur des plages de valeurs respectives du rythme de pression RP. Les deux paramètres PM1 et PM2 sont utilisés conjointement pour la génération de la musique de base M0, éventuellement en combinaison avec encore d'autres paramètres musicaux PM. La musique M produite varie ainsi à la fois de 30 deux manières distinctes, en indiquant des modifications minimes de rythme de pression RP tout en soulignant des changements significatifs de ce

rythme. Par exemple, le paramètre PM1 correspond à des hauteurs de notes, tandis que le paramètre PM2 vise les instruments employés pour jouer ces notes. Dans un autre exemple, le paramètre PM1 représente un passage continu d'un type d'instrument à un autre (tel qu'un passage d'un instrument à cordes à un instrument à vent), tandis que le paramètre PM2 définit la présence et l'intensité d'instruments à percussion.

L'unité de production 12 de musique comprend aussi un générateur 22 de musique, capable de produire la musique de base M0 à rythme sensiblement constant au cours du temps à partir des paramètres musicaux PM fournis par le module de calcul 21.

Elle dispose enfin d'un module d'adaptation 23 du rythme de la musique M produite, en fonction du rythme musical RM communiqué par l'unité de commande 13 de rythme et par adaptation rythmique de la musique de base M0 issue du générateur de musique 22.

Une réalisation avantageuse d'un générateur 22 de musique va maintenant être explicitée, en référence aux Figures 6 et 7. Des modalités détaillées sont exposées dans la demande internationale WO-00/17850.

La figure 6 représente, schématiquement, un organigramme de génération musicale automatique utilisée pour le générateur 22.

Après le début 41, des moments musicaux sont définis au cours d'une opération 42. Par exemple, on définit alors un morceau musical comportant des mesures, chaque mesure comportant des temps, chaque temps comportant des emplacements de note. Dans cet exemple, l'opération 42 consiste à attribuer un nombre de mesures au morceau musical, un nombre de temps à chaque mesure et un nombre d'emplacements de note à chaque temps ou une durée minimale de note. Chaque moment musical y

est défini de telle manière qu'au moins quatre notes soient susceptibles d'être jouées pendant sa durée.

Ensuite, au cours d'une opération 44, deux familles de hauteurs de note sont définies pour chaque moment musical, la deuxième famille de hauteurs de note possédant au moins une hauteur de note qui n'est pas dans la première famille. Par exemple, à chaque demi-mesure du morceau musical sont affectés une gamme et un accord, la première famille comportant les hauteurs de note de cet accord, dupliquées d'octave en octave et la deuxième famille comportant au moins les hauteurs de note de la gamme qui ne sont pas dans la première famille. On observe que différents moments musicaux ou des moments musicaux consécutifs peuvent avoir les mêmes familles de hauteurs de note.

Puis, au cours d'une opération 46, au moins une succession de notes possédant au moins deux notes est constituée avec, pour chaque moment, chaque note dont la hauteur appartient exclusivement à la deuxième famille étant entourée exclusivement de notes de la première famille. Par exemple, une succession de notes est définie comme un ensemble de notes dont les instants de début ne sont pas séparés entre eux, deux à deux, de plus qu'une durée prédéterminée. Ainsi, dans l'exemple explicité avec l'opération 44, pour chaque demi-mesure, une succession de notes ne possède pas deux hauteurs de notes consécutives qui soient exclusivement dans la deuxième famille de hauteurs de note.

25

Au cours d'une opération 48, un signal représentatif des hauteurs de note de chaque succession est émis. La génération musicale s'arrête ensuite à l'opération 50.

30

La figure 7 représente, sous forme d'un schéma bloc, un mode de réalisation du générateur 22. Dans ce mode de réalisation, le générateur 22

comporte, reliés entre eux par au moins une ligne de signal 55, un générateur de familles de hauteurs de note 52, un générateur de moments musicaux 54, un générateur de phrases musicales 56 et un port de sortie 58.

Le port de sortie 58 est relié à une ligne de signal externe 59 reliée à
5 l'écouteur 4 via le module d'adaptation 23 de rythme.

La ligne de signal 59 est une ligne capable de véhiculer un message ou une information. Par exemple, c'est un conducteur électrique ou optique de type connu. Le générateur de moments musicaux 54 définit des
10 moments musicaux de telle manière qu'au cours de chaque moment musical, quatre notes soient susceptibles d'être jouées. Par exemple, le générateur de moments musicaux 54 définit un morceau musical par un nombre de mesures qu'il contient et, pour chaque mesure, un nombre de temps, et pour chaque temps, un nombre d'emplacements de début de note
15 possible ou une durée minimale de note.

Le générateur de familles de hauteurs de note 52 définit deux familles de hauteurs de note, pour chaque moment musical. Le générateur 52 définit les deux familles de hauteurs de note de telle manière que la
20 deuxième famille de hauteurs de note possède au moins une hauteur de note qui ne soit pas dans la première famille de hauteurs de note. Par exemple, à chaque demi-mesure du morceau musical sont affectés une gamme et un accord, la première famille comportant les hauteurs de note de cet accord, dupliquées d'octave en octave, et la deuxième famille comportant au moins les hauteurs de note de la gamme qui ne sont pas dans la première famille. On observe que différents moments musicaux ou des moments musicaux consécutifs peuvent avoir les mêmes familles de hauteurs de note.
25

30 Le générateur de phrases musicales 56 génère au moins une succession de notes possédant au moins deux notes, chaque succession

étant constituée de telle manière que, pour chaque moment, chaque note dont la hauteur appartient exclusivement à la deuxième famille est entourée exclusivement de notes de la première famille. Par exemple, une succession de notes est définie comme un ensemble de notes dont les instants de début

5 ne sont pas séparés entre eux, deux à deux, de plus qu'une durée pré-déterminée. Ainsi, dans l'exemple explicité avec le générateur de familles de hauteurs de note 52, pour chaque demi-mesure, une succession de notes ne possède pas deux hauteurs de notes consécutives qui soient exclusivement dans la deuxième famille de hauteurs de notes.

10

Le port de sortie 58 transmet, par l'intermédiaire de la ligne de signal externe 59, un signal représentatif des hauteurs de note de chaque succession.

15

REVENDICATIONS

1. Dispositif de production (1) de musique en fonction de
5 paramètres physiologiques (PP), comprenant :

- une unité de réception (11) d'au moins un paramètre physiologique (PP) ayant au moins un rythme physiologique (RP),

- et une unité de production (12) d'une musique (M) ayant au moins un rythme musical (RM) et au moins un autre paramètre musical (PM),

10 ledit autre paramètre musical dépendant dudit rythme physiologique (RP),

caractérisé en ce que ladite unité de production (12) de musique (M) est telle que ledit rythme physiologique (RP) est essentiellement représenté dans ladite musique par ledit autre paramètre musical (PM).

15

2. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit rythme musical (RM) comprenant une contribution de dépendance audit rythme physiologique (RP), ladite unité de production (12) de musique (M) est telle que ladite contribution de 20 dépendance est minoritaire dans ledit rythme musical (RM).

3. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit rythme musical (RM) ayant une moyenne sur un domaine de mesure dudit rythme physiologique, ladite contribution de 25 dépendance audit rythme physiologique (RP) sur ledit domaine est inférieure à 20 % de ladite moyenne, et préférentiellement inférieure à 10 %.

4. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite contribution de dépendance audit rythme physiologique (RP) est nulle, de telle sorte que ledit rythme musical (RM) est indépendant dudit rythme physiologique (RP).

5. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication
4, caractérisé en ce que ledit rythme musical (RM) est sensiblement constant
au cours du temps.

5

6. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication
5, caractérisé en ce que ledit dispositif de production (1) de musique (M)
comprend une unité de commande (13) du rythme musical (RM) par un
utilisateur, permettant audit utilisateur de choisir ledit rythme musical (RM)
10 sensiblement constant au cours du temps.

15 7. Dispositif de production (1) de musique selon l'une quelconque
des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits autres
paramètres musicaux (PM) sont choisis parmi des styles de musique, des
mélodies, des instrumentations, des gammes, des hauteurs de notes, des
tonalités et une combinaison quelconque desdits paramètres.

20 8. Dispositif de production (1) de musique selon l'une quelconque
des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits paramètres
physiologiques (PP) sont choisis parmi des battements de cœur, un
électroencéphalogramme, une pression sanguine, une taille de pupille
oculaire, des mouvements corporels d'ensemble, une tension musculaire et
une combinaison quelconque desdits paramètres.

25

9. Dispositif de production (1) de musique selon l'une quelconque
des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit autre paramètre
musical (PM1) dépend dudit rythme physiologique (RP) selon une relation de
dépendance (RD) continue (C1A-C1D).

30

10. Dispositif de production (1) de musique selon l'une
quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit

autre paramètre musical (PM2) dépend dudit rythme physiologique (RP) selon une relation de dépendance (RD) par paliers (C2).

11. Dispositif de production (1) de musique selon l'une
5 quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une unité de sélection (14) d'une relation de dépendance (RD) dudit autre paramètre musical (PM) audit rythme physiologique (RP), à partir d'informations utilisateur (IU) et de relations de dépendance de référence stockées dans une base de données (BD).

10

12. Dispositif de production (1) de musique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite unité de production (12) de musique (M) comporte un générateur (22) de musique (M0), ledit générateur (22) ayant au moins un paramètre d'entrée
15 constitué dudit paramètre musical (PM).

13. Dispositif de production (1) de musique selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit générateur (22) de musique comporte :

20 - un moyen de définition (54) de moments musicaux au cours desquels au moins quatre notes sont susceptibles d'être jouées,

25 - un moyen de définition (52) de deux familles de hauteurs de note, pour chaque moment musical, la deuxième famille de hauteurs de note possédant au moins une hauteur de note qui n'est pas dans la première famille de hauteurs de note,

30 - un moyen de constitution (56) d'au moins une succession de notes possédant au moins deux notes, chaque succession de notes étant appelée une phrase musicale, succession dans laquelle, pour chaque moment, chaque note dont la hauteur appartient exclusivement à la deuxième famille est entourée exclusivement de notes de la première famille, et

- un moyen de sortie (58) d'un signal représentatif de chaque hauteur de note de chaque dite succession.

14. Procédé de production de musique en fonction de
5 paramètres physiologiques (PP), selon lequel on produit une musique (M)
ayant au moins un rythme musical (RM) et au moins un autre paramètre
musical (PM), ledit autre paramètre musical dépendant d'au moins un rythme
physiologique (RP) d'au moins un paramètre physiologique (PP),

10 caractérisé en ce que ledit rythme physiologique (RP) est
essentiellement représenté dans ladite musiquée par ledit autre paramètre
musical (PM),

15 ledit procédé de production de musique étant préférentiellement
mis en œuvre au moyen d'un dispositif de production (1) de musique
conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 13.

16. Procédé de production de musique selon la revendication 14,
caractérisé en ce qu'on mesure sur un utilisateur ledit rythme physiologique
20 (RP) dudit paramètre physiologique (PP), utilisé pour produire ladite musique
(M).

17. Procédé de production de musique selon la revendication 15,
caractérisé en ce qu'on envoie en temps réel à l'utilisateur, la musique (M)
25 produite.

18. Produit programme d'ordinateur, caractérisé en ce qu'il
comprend des fonctionnalités aptes à réaliser un dispositif de production (1)
de musique conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 13 et/ou à
30 mettre en œuvre un procédé de production de musique conforme à l'une

quelconque des revendications 14 à 16 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

1/6

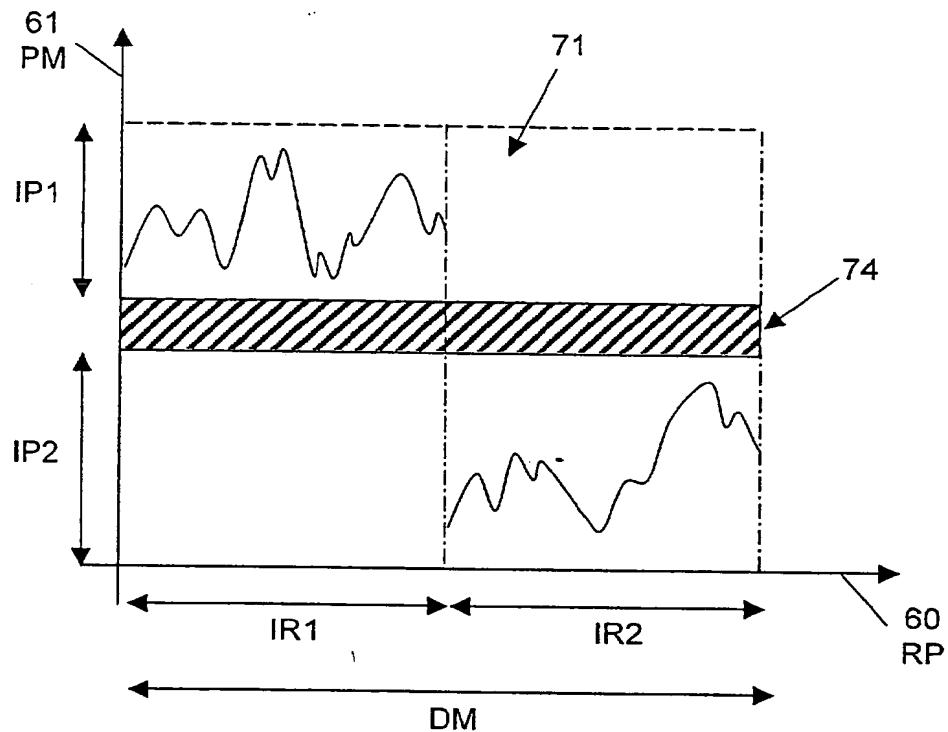


FIG. 1A

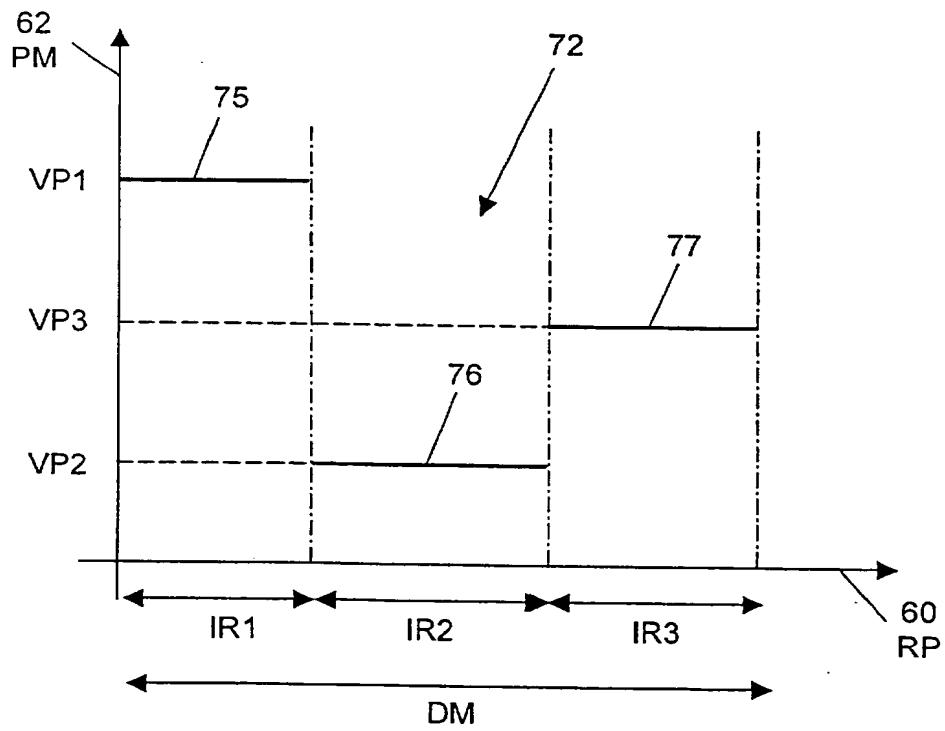


FIG. 1B

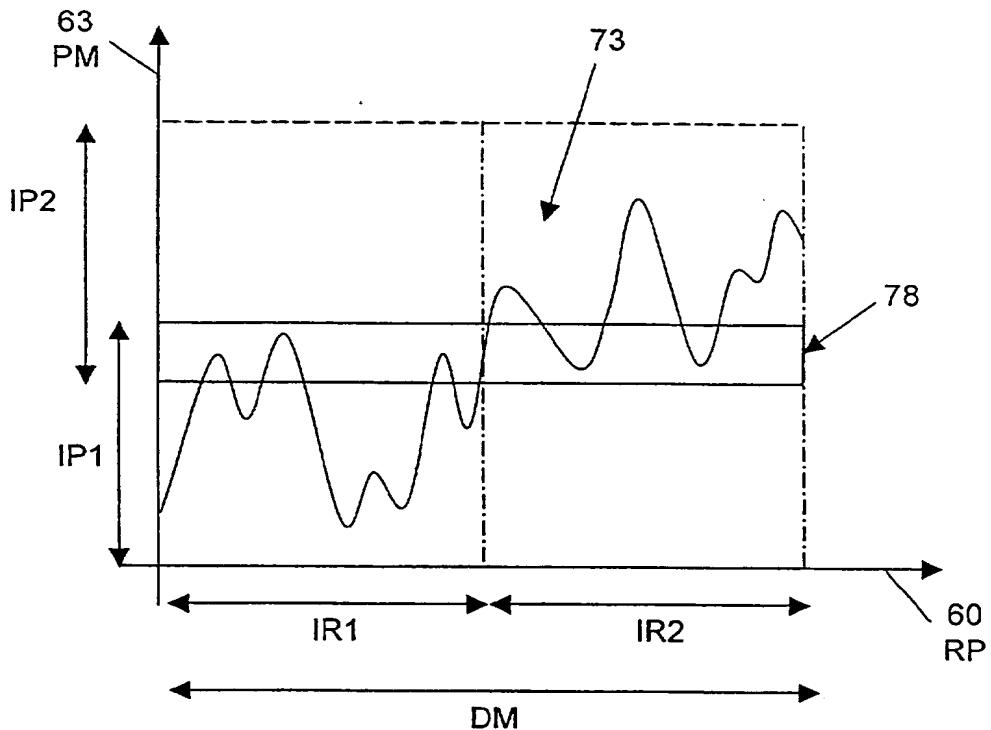


FIG. 1C

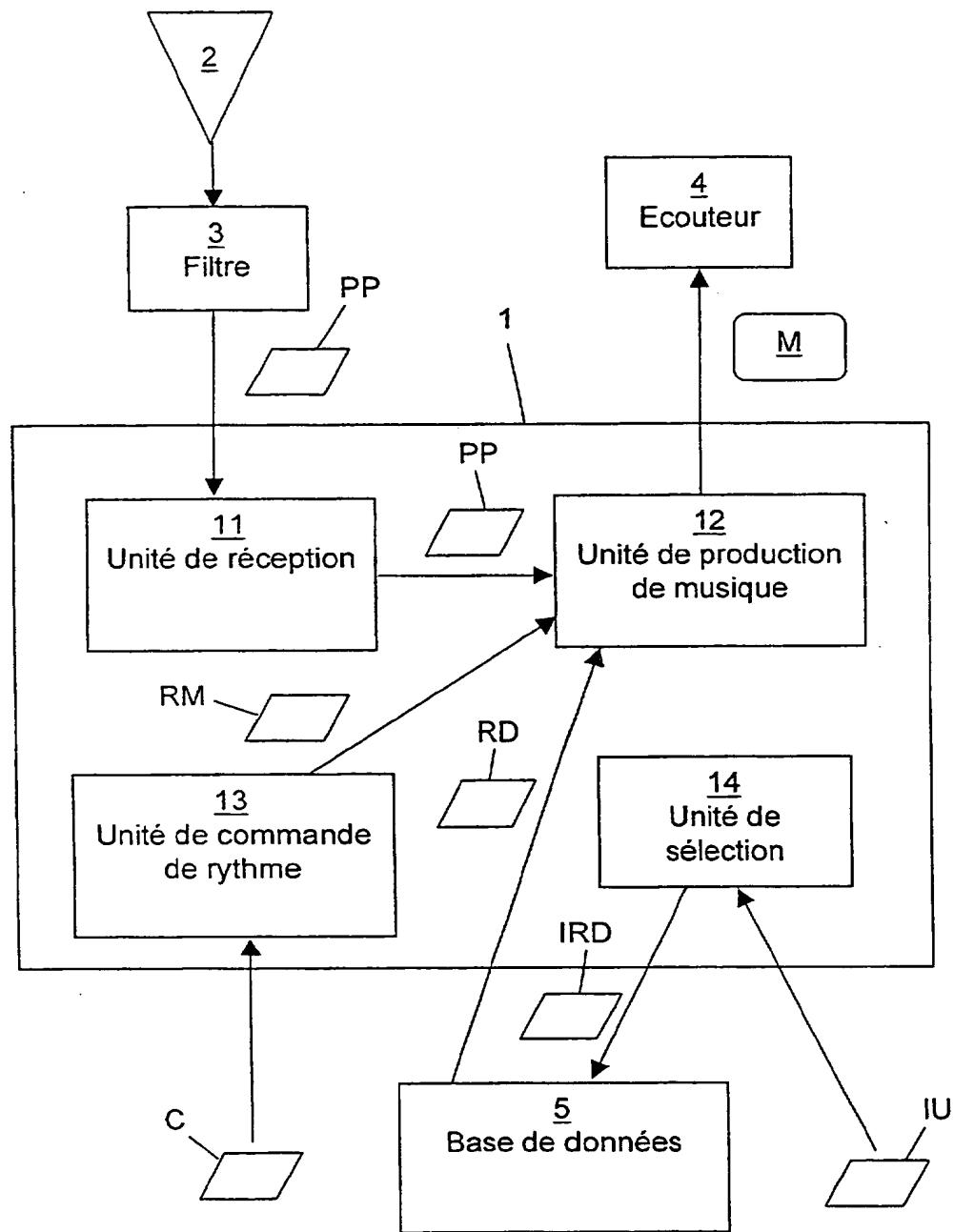


FIG. 2

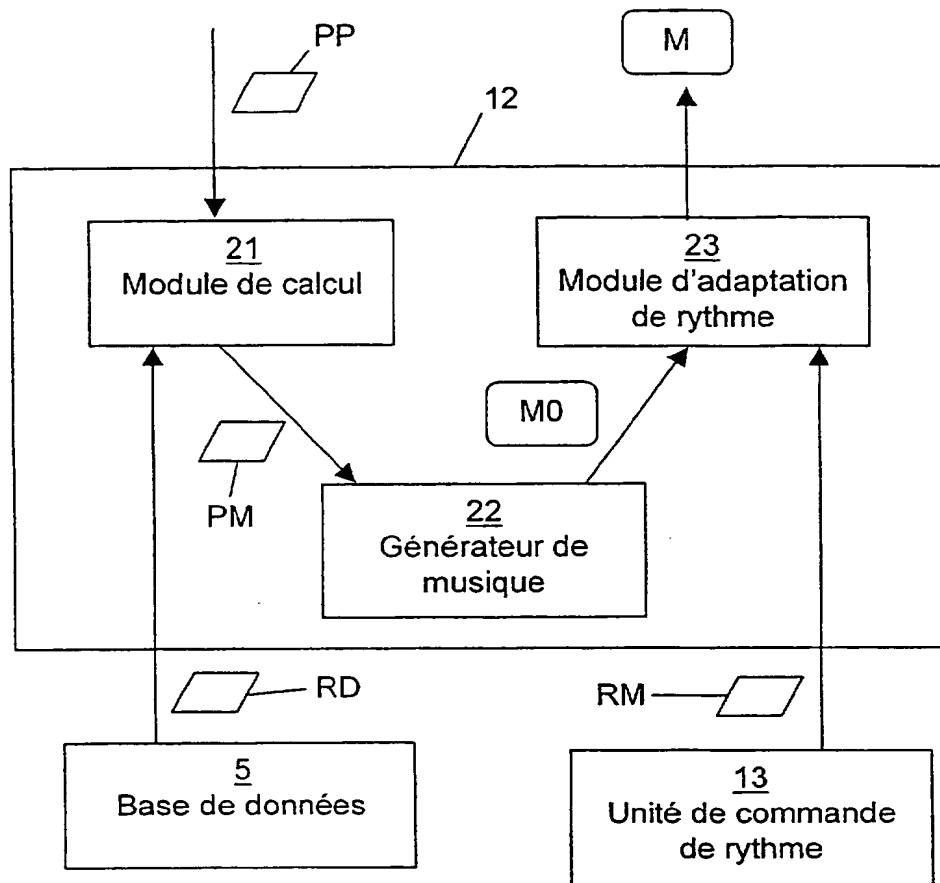


FIG. 3

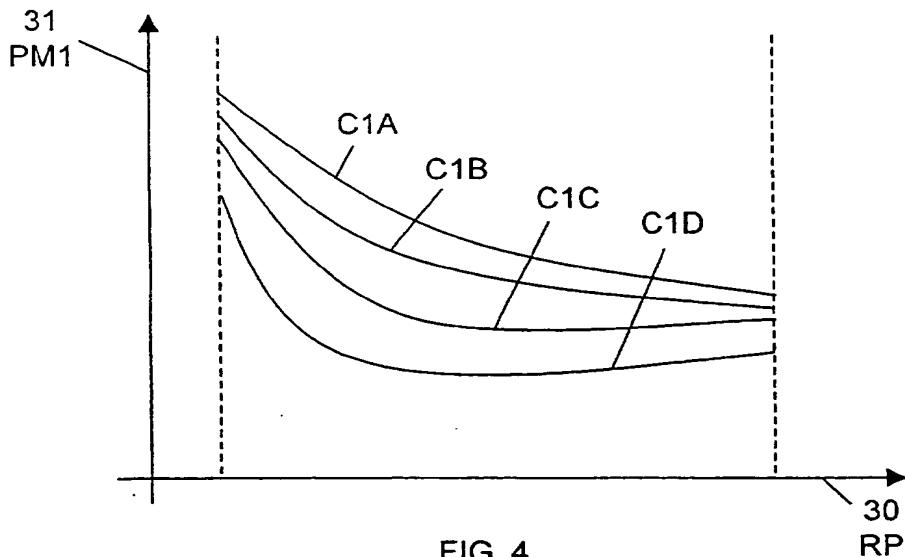


FIG. 4

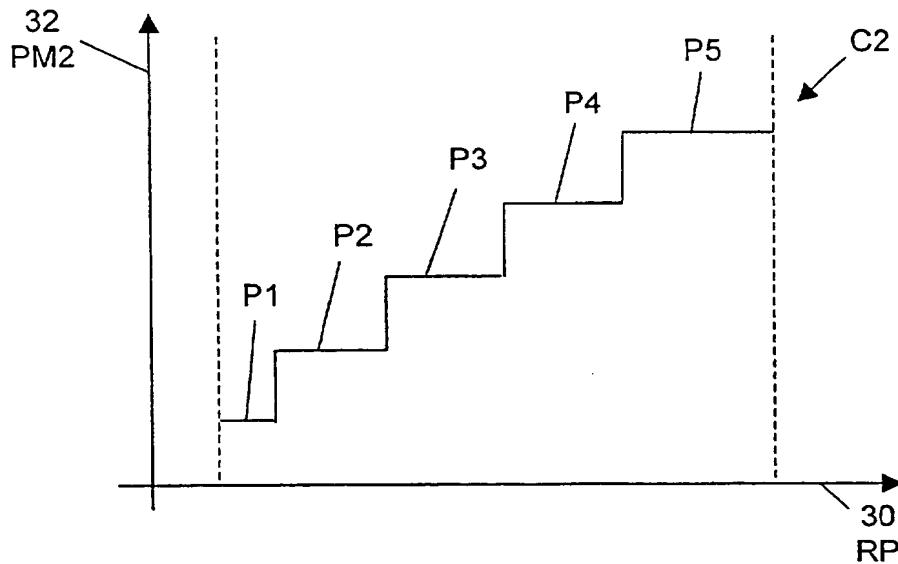
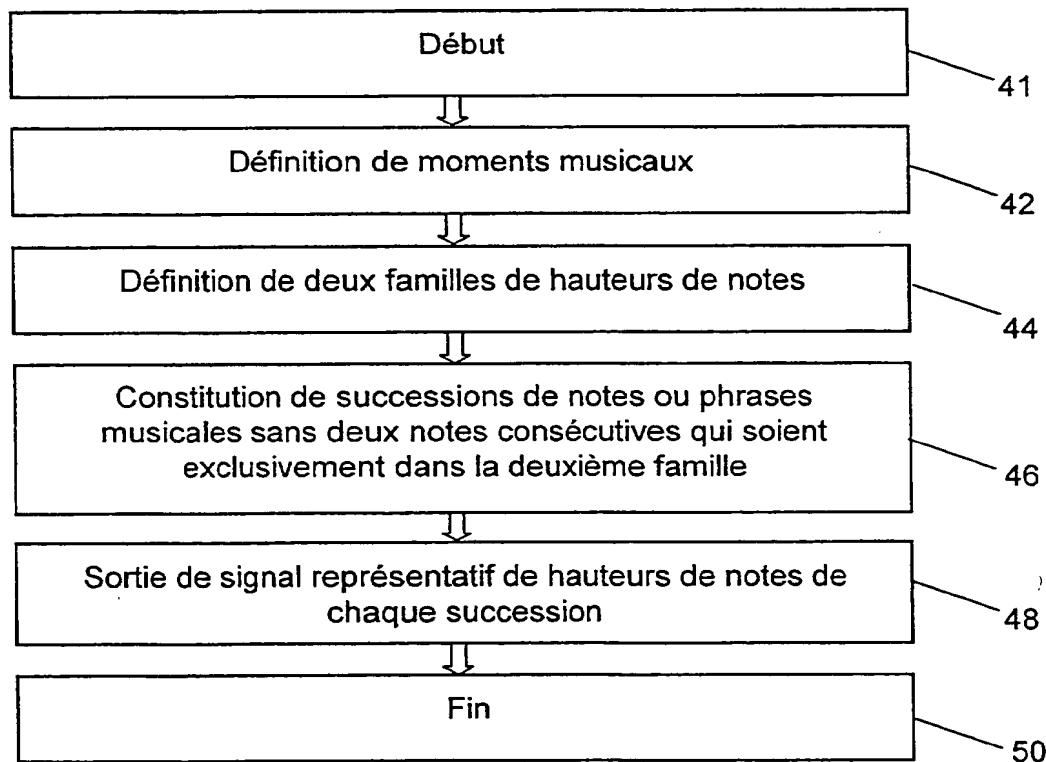


FIG. 5



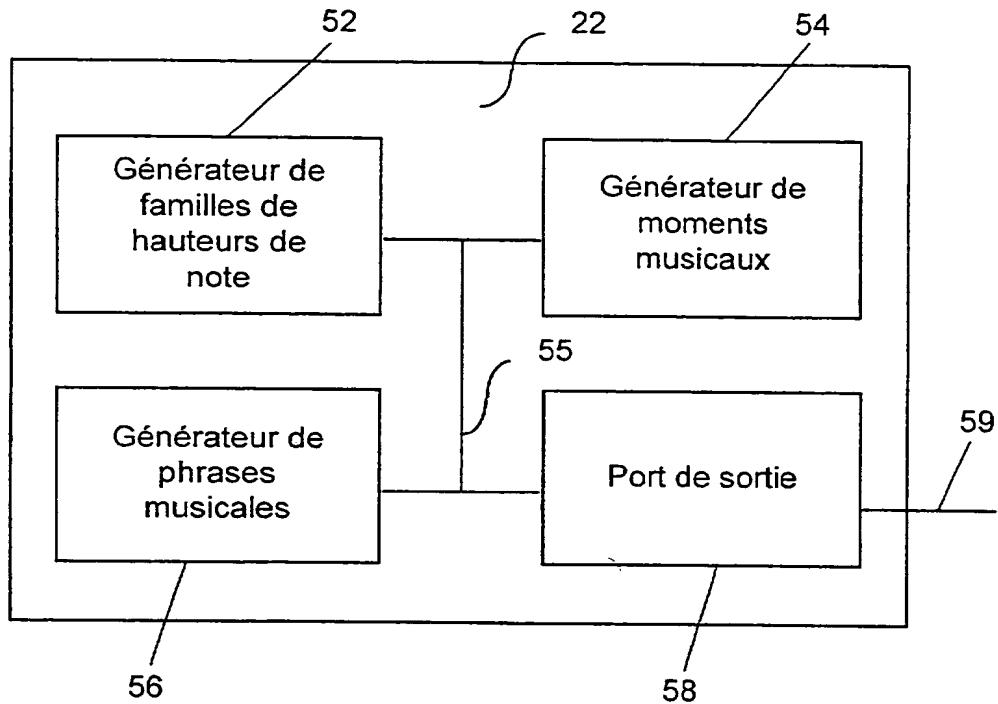


FIG. 7

2827069

N° d'enregistrement
nationalFA 604149
FR 0108805
**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 301 790 A (UNIV LELAND STANFORD JUNIOR) 1 février 1989 (1989-02-01) * colonne 3, ligne 53 - colonne 5, ligne 35 * * colonne 6, ligne 44 - colonne 7, ligne 18 * * colonne 8, ligne 25 - ligne 55 * * colonne 11, ligne 5 - ligne 53 * * colonne 15, ligne 48 - colonne 16, ligne 15 * * colonne 17, ligne 52 - colonne 18, ligne 30 *	1-17	G10H1/00 A61B5/04 A61M21/00
A	WO 00 33731 A (JUNKER ANDREW ; BERG CHRISTIAN R (US)) 15 juin 2000 (2000-06-15) * page 2, ligne 3 - ligne 23 * * page 3, ligne 19 - ligne 34 * * page 17, ligne 32 - page 19, ligne 36 *	1-17	
A	US 4 627 324 A (ZWOSTA HELGE) 9 décembre 1986 (1986-12-09) * colonne 1, ligne 63 - colonne 2, ligne 35 * * colonne 4, ligne 46 - colonne 5, ligne 14; figures 1-3B *	1,2,7,9, 11,12, 14-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.) G10H
1		Date d'achèvement de la recherche 31 mai 2002	Examinateur Pulluard, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non écrite P : document intercalaire			

2827069

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0108805 FA 604149**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **31-05-2002**.

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0301790	A	01-02-1989	EP JP	0301790 A2 1126692 A	01-02-1989 18-05-1989
WO 0033731	A	15-06-2000	AU WO	2174700 A 0033731 A1	26-06-2000 15-06-2000
US 4627324	A	09-12-1986	DE	3422737 A1	13-12-1984

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)